

DEUTSCHES  
PATENTAMT

(21) Aktenzeichen: P 32 48 148.9

(22) Anmeldetag: 27. 12. 82

(43) Offenlegungstag: 5. 7. 84

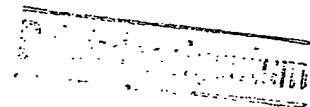
DE 3248148 A1

## (71) Anmelder:

Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE; Witzenmann  
GmbH, Metallschlauch-Fabrik Pforzheim, 7530  
Pforzheim, DE

## (72) Erfinder:

Weiger, Günter, Dipl.-Ing., 7300 Esslingen, DE;  
Dörrie, Dieter, Dipl.-Ing., 7310 Plochingen, DE;  
Schwerdt, Paul, 7290 Freudenstadt, DE; Winzen,  
Wilfried, Dr.-Ing., 7530 Pforzheim, DE; Winter, Klaus,  
Dipl.-Ing., 7070 Schwäbisch Gmünd, DE



Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## (54) Klemmhülse

Es wird eine Klemmhülse zum Sichern eines Bolzens, einer Welle, Spindel, Kolbenstange, eines Werkstücks od. dgl. gegen Axialverschiebung angegeben, deren Klemmkraft durch einen sie von radial außen oder radial innen beaufschlagenden pneumatischen oder hydraulischen Druck erzeugt wird, wobei die Klemmhülse ausschließlich aus Metall besteht und wenigstens eine achsparallele, radial nach außen oder innen vorspringende Längswelle aufweist, während sie an ihren Enden durch Löten, Schweißen od. dgl. Fügeverfahren druckdicht mit dem sie aufnehmenden Bauteil verbunden ist.

BEST AVAILABLE COPY

DE 3248148 A1

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart-Untertürkheim

und

Witzenmann GmbH Metallschlauch-Fabrik Pforzheim,  
Östliche Karl-Friedrich-Straße 134, 7530 Pforzheim

Patentansprüche

=====

1. Klemmhülse zum Sichern eines Bolzens, einer Welle, Spindel, Kolbenstange, eines zu bearbeitenden Werkstückes od. dgl. gegen Axialverschiebung, wobei die Klemmhülse zwischen ihren Enden von einer durch ein sie aufnehmendes metallisches Bauteil gebildeten Kammer zur radialen Druckbeaufschlagung außen oder innen umgeben ist, die sie im Bereich ihrer Enden dichtend abschließt, dadurch gekennzeichnet, daß die ausschließlich aus Metall bestehende Klemmhülse (1, 21) wenigstens eine achsparallele, radial nach außen oder innen vorspringende Längswelle (11, 22) aufweist und an ihren Enden durch Löten, Schweißen od. dgl. Fügeverfahren druckdicht mit dem sie aufnehmenden Bauteil (2, 20) verbunden ist.

2. Klemmhülse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren Längswellen (11, 22) der Klemmhülse (1, 21) diese symmetrisch oder asymmetrisch über den Umfang verteilt sind.

3. Klemmhülse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmhülse (1) bei radial nach außen vorspringenden Längswellen an ihren Enden zu einem kreiszylindrischen Querschnitt (12) aufgeweitet ist und daß dessen Radius dem Scheitelabstand der Längswelle(n) (11) von der Klemmhülsenachse entspricht.

4. Klemmhülse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmhülse (21) ausgehend von einem kreiszylindrischen Querschnitt zwischen ihren Längsenden mit radial nach innen ragenden, einen ggf. coaxialen Innendurchmesser definierenden Längswellen (22) versehen ist.

5. Klemmhülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Bolzen (13), Welle, Spindel, Kolbenstange, Werkstück (28) od. dgl. wenigstens teilweise einen dem mit Längswelle(n) versehenen Bereich der Klemmhülse (1, 21) entsprechenden Querschnitt (14, 15) aufweisen.

6. Verfahren zur Herstellung einer Klemmhülse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein zylindrisches Metallrohr an beiden Enden coaxial aufgeweitet (12) wird und über die Länge zwischen den Aufweitungen mit wenigstens einer sich achsparallel erstreckenden Längswelle (11) eines radialen Scheitelausmaßes innerhalb der Aufweitung versehen wird.

7. Verfahren zur Herstellung einer Klemmhülse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein zylindrisches Metallrohr zwischen beiden Enden mit sich achsparallel erstreckenden Längswellen (22) durch radiales Eindringen der Metallrohrwandung versehen wird.

PATENTANWÄLTE  
DIPL.-ING. R. LEMCKE  
DR.-ING. H. J. BROMMER  
AMALIENSTRASSE 28  
7500 KARLSRUHE 1  
TEL.: 0721 / 28778-9

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart-  
Untertürkheim

und

Witzenmann GmbH Metallschlauch-Fabrik Pforzheim,  
Östliche Karl-Friedrich-Straße 134, 7530 Pforzheim

### K l e m m h ü l s e

=====

Die Erfindung betrifft eine Klemmhülse zum Sichern eines Bolzens, einer Welle, Spindel, Kolbenstange, eines zu bearbeitenden Werkstückes od. dgl. gegen Axialverschiebung, wobei die Klemmhülse zwischen ihren Enden von einer durch ein sie aufnehmendes metallisches Bauteil gebildeten Kammer zur radialen Druckbeaufschlagung außen oder innen umgeben ist, die sie im Bereich ihrer Enden dichtend abschließt.

Derartige bekannte Klemmhülsen weisen zwischen den Enden zur Erhöhung der Elastizität der Wandung Längsschlitze auf, die mit Gummi oder Kunststoff wieder verschlossen sind. Außerdem dichten die Klemmhülsen die sie außen

oder innen umgebende Kammer für die Druckbeaufschlagung über an ihren Enden angebrachte Dichtringe aus ebenfalls elastischem Material ab.

Diese Bauform hat den Nachteil, daß den bekannten Klemmhülsen temperaturseitig und bezüglich der einwirkenden Medien spürbare Grenzen gesetzt sind wegen der elastischen Materialien. Außerdem nehmen sie zum Erreichen der erforderlichen Klemmkräfte bei Drücken im Bereich von 10 bis etwa 1000 bar ein relativ großes Bauvolumen ein. Schließlich bieten die bekannten Klemmhülsen keine Möglichkeit einer Verdrehsicherung für den nicht klemmenden Zustand.

Aufgabe der Erfindung ist es, ausgehend von einer Klemmhülse der eingangs genannten Art diese derart weiter auszubilden und abzuändern, daß höchste Temperaturbeanspruchungen möglich sind, eine höhere Beständigkeit gegenüber verschiedenen Druckmedien erreicht wird, die Baugröße auch für hohe pneumatische oder hydraulische Druckbelastungen verhältnismäßig gering bleibt sowie die Möglichkeit gegeben ist, das zu klemmende Teil auch bei ungeklemmtem Zustand gegen Verdrehen zu sichern.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die ausschließlich aus Metall bestehende Klemmhülse wenigstens eine achsparallele, radial nach außen oder innen vorspringende Längswelle aufweist und an ihren Enden durch Löten, Schweißen od. dgl. Fügeverfahren druckdicht mit dem sie aufnehmenden Bauteil verbunden ist.

Diese erfindungsgemäßen Maßnahmen führen zu einer ganzmetallischen Lösung des Problems, also zu einer Klemmhülse mit hermetisch abgedichtetem Druckraum, die äußerst hohen Temperaturbeanspruchungen standzuhalten vermag, ohne dabei ihre Funktionsfähigkeit einbüßen zu müssen. Ferner ergibt sich eine höhere Beständigkeit gegenüber unterschiedlichen Druckmedien. Außerdem hat sich gezeigt, daß durch die Anordnung einer oder mehrerer Längswellen die radiale Beweglichkeit der dem Klemmen dienenden Wandungsteile vergrößert ist, so daß Passungsprobleme zwischen Klemmhülse und zu klemmendem Teil weiter zurücktreten.

Werden mehrere Längswellen in einer Klemmhülse vorgesehen, so können diese aus Gründen der Verteilung der Verformung symmetrisch oder asymmetrisch über den Umfang verteilt sein, wobei Letzteres beispielsweise bei einer definierten Winkelposition einer Welle zu einem Gehäuse oder einem Werkstück zweckmäßig sein kann, um die Zufuhr elektrischer Leitungen zu erleichtern oder eine Anpassung an den Innenquerschnitt eines zu bearbeitenden, auf der Klemmhülse in der Art eines Spanndorns aufgesetzten Werkstückes zu erleichtern.

Als besonders vorteilhaft hat es sich für die Montage und Herstellung der Schweiß- oder Lötverbindung erwiesen, daß die Klemmhülse bei radial nach außen vorspringenden

Längswellen an ihren Enden zu einem kreiszylindrischen Querschnitt aufgeweitet ist und daß dessen Radius den Scheitelabstand der Längswelle(n) von der Klemmhülse-achse entspricht. Nunmehr können auch die entsprechenden Bohrungen des die Klemmhülse aufnehmenden Bauteils Kreisquerschnitt aufweisen und es kann beispielsweise eine Schweißnaht in einfacher Weise angebracht werden.

Im anderen Falle kann es zweckmäßig sein, daß die Klemmhülse ausgehend von einem kreiszylindrischen Querschnitt zwischen ihren Längsenden mit radial nach innen ragenden, einen ggf. coaxialen Innendurchmesser definierenden Längswellen versehen ist, wobei dann das die Klemmhülse aufnehmende Bauteil beispielsweise eine Welle oder ein Dorn ist, über den die Zufuhr des Druckmediums erfolgt.

Wenn Bolzen, Welle, Spindel, Kolbenstange, Werkstück od. dgl. wenigstens teilweise einen dem mit Längswelle(n) versehenen Bereich der Klemmhülse entsprechenden Querschnitt aufweisen, ergibt sich hier in einfacher Weise die Möglichkeit, diese Teile gegen ein Verdrehen auch gegenüber der ungespannten Klemmhülse zu sichern sowie die Klemmhülse auch bei höchsten Drücken bis zu 1000 bar einzusetzen, ohne daß eine plastische Verformung bei Verwendung dünnwandigen Materials eintritt. Dabei kann diese Profilierung über die Länge des zu klemmenden Teiles durchgehen, sie kann jedoch auch nur einzelne



Abschnitte einnehmen, so daß beispielsweise die Möglichkeit besteht, das zu klemmende Teil in einer bestimmten Axialposition drehzusichern, während es in einer anderen Axialstellung gedreht werden kann.

Für eine außendruckbeaufschlagte Klemmhülse kann das Verfahren zur Herstellung sich vorteilhafterweise so gestalten, daß ein zylindrisches Metallrohr an beiden Enden koaxial aufgeweitet wird und über die Länge zwischen den Aufweitungen mit wenigstens einer sich achsparallel erstreckenden Längswelle eines radialen Scheitelausmaßes innerhalb der Aufweitung versehen wird. Ist die Klemmhülse für Innendruckbeaufschlagung vorgesehen, so kann ein zylindrisches Metallrohr zwischen beiden Enden mit sich achsparallel erstreckenden Längswellen durch radiales Eindringen der Metallrohrwandung versehen werden, wobei zur Erleichterung der Montage beispielsweise eine Klemmhülse aufnehmender Dorn als geteilter Dorn ausgebildet sein kann, mit dem die Klemmhülse nach der Montage verschweißt oder verlötet wird.

Bei den vorstehend genannten Bolzen, Wellen, Spindeln, Kolbenstangen, Werkstücken od. dgl. wird in erster Linie an solche Teile mit bezüglich der Paarung mit der Klemmhülse vorhandenem Kreisquerschnitt gedacht. Es liegt aber selbstverständlich im Rahmen der Erfindung, bei entsprechender Ausbildung des Querschnittes der Klemmhülse auch

solche Teile mit polygonalem, keilwellenartigem, kerbzahnwellenartigem, zahnwellenprofilartigem od. dgl. Querschnitt zu klemmen.

Ein spezieller Anwendungsfall ergibt sich für den vorstehend geschilderten Erfindungsgegenstand, soweit eine außendruckbeaufschlagte Klemmhülse ins Auge gefaßt ist, bei der elektronisch gesteuerten, intermittierenden Dieseleinspritzung, indem die erfindungsgemäße Klemmhülse unerwünschte axiale Dehnungen des elektrischen Stellgliedes ausgleicht.

Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand von Ausführungsbeispielen, die nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben sind. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 die axiale Schnittansicht einer Klemmhülse mit umgebendem Bauteil und aufgenommener Welle;

Fig. 2 eine teilweise Schnittansicht gemäß der Schnittlinie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittansicht gemäß der Schnittlinie III-III in Fig. 2;

Fig. 4 Seiten- und Stirnansicht eines Bolzens;

Fig. 5 die Ansicht eines Spanndorns mit Klemmhülse und

Fig. 6 eine Schnittansicht gemäß der Schnittlinie VI-VI in Fig. 5.

Fig. 1 zeigt im Schnitt eine Klemmhülse 1, die in einem irgendwie gearteten Bauteil 2 eingesetzt und mit ihren aufgeweiteten Enden bei 3 bis 6 mit dem Bauteil 2 verschweißt oder verlötet ist. Zwischen diesen Schweiß- oder Lötstellen ist die Klemmhülse 1 von einem Ringraum 7 des Bauteils 2 umgeben, dem über eine Bohrung 8 Druckmittel zugeführt werden kann. Ist der Ringraum 7 drucklos, so kann die Welle 9 axial verschoben werden. Wird jedoch der Ringraum 7 druckbeaufschlagt, so pressen sich die an der Welle anliegenden Wandungsteile der Klemmhülse 1 nach radial innen und halten die Welle 9 fest.

Ein teilweiser Querschnitt der Spannhülse 1 ist in Fig. 2 dargestellt. Diese Darstellung macht ersichtlich, daß die Klemmhülse ausgehend von einem zylindrischen Teil 10 hergestellt ist, indem dann aus diesem Teil nach außen Längswellen 11 herausgedrückt wurden, im vorliegenden Falle sechs gleichmäßig über den Umfang verteilte Längswellen. Diese geben den am zu klemmenden Teil anliegenden Wandungsteilen 10 eine erhebliche Bewegungsfreiheit in radialer Richtung, so daß sie unter äußerer Druckbeaufschlagung ein in ihnen sitzendes Teil zwischen sich einspannen können. Im Hintergrund ist auf Fig. 2 noch die kreiszylindrische Aufweitung 12 zu sehen, mit der die Klemmhülse 1 bezogen auf Fig. 1 bei 5 und 6 befestigt ist.

Fig. 3 zeigt noch einmal in vergrößertem Maßstab das innen liegende Wandungsteil 10, die Längswelle 11 und die kreiszylindrische Aufweitung 12 in axialer Schnittansicht durch die Klemmhülse gemäß Fig. 1.

Fig. 4 veranschaulicht einen Bolzen 13, der bei 14. und 15 mit einer Profilierung versehen ist, wie sie in Fig. 4 rechts ersichtlich ist und der Innenkontur gemäß Fig. 2 entspricht. Sitzt der Bolzen 13 mit einer dieser Profilierungen in der Klemmhülse 1, so ist auch in ungespanntem Zustand ein Drehen des Bolzens nicht möglich. Zwischen den Bereichen 14 und 15 ist aber der Bolzen glattzylindrisch, so daß, wenn dies erwünscht ist, eine Hin- und Herschaltung zwischen einem undrehbaren und einem drehbaren Zustand möglich ist.

Schließlich zeigen die Fig. 5 und 6 eine Ausführungsform, bei der auf einem Dorn 20 eine Klemmhülse 21 befestigt bzw. eingeschweißt oder eingelötet ist, die mit gleichmäßig über den Umfang verteilten, nach innen ragenden Längswellen 22 versehen ist, die durch zylindrische Teile 23 miteinander verbunden sind. Zur Aufnahme dieser Klemmhülse 21 hat der Dorn 20 eine Querschnittsverengung von der Größenordnung der Radialer Streckung der Längswellen 22. Zur Montage der Klemmhülse 21 ist der Dorn bei 24 geteilt, so daß das freie Ende 25 durch Schrauben mittels des Gewindes 26 befestigt werden kann. In diesem

Falle erfolgt die Druckmittelzufuhr über eine zentrale Bohrung 27 des Dornes, so daß bei Druckbeaufschlagung die Klemmhülse 21 eine nach außen gerichtete Spannkraft ausübt, mit der ein allgemein dargestelltes Werkstück 28 aufgespannt werden kann, wie dies beispielsweise auf einer Drehbank geschieht.



117-

Nummer: 32 48 148  
Int. Cl.<sup>3</sup>: F 16 B 2/02  
Anmeldetag: 27. Dezember 1982  
Offenlegungstag: 5. Juli 1984

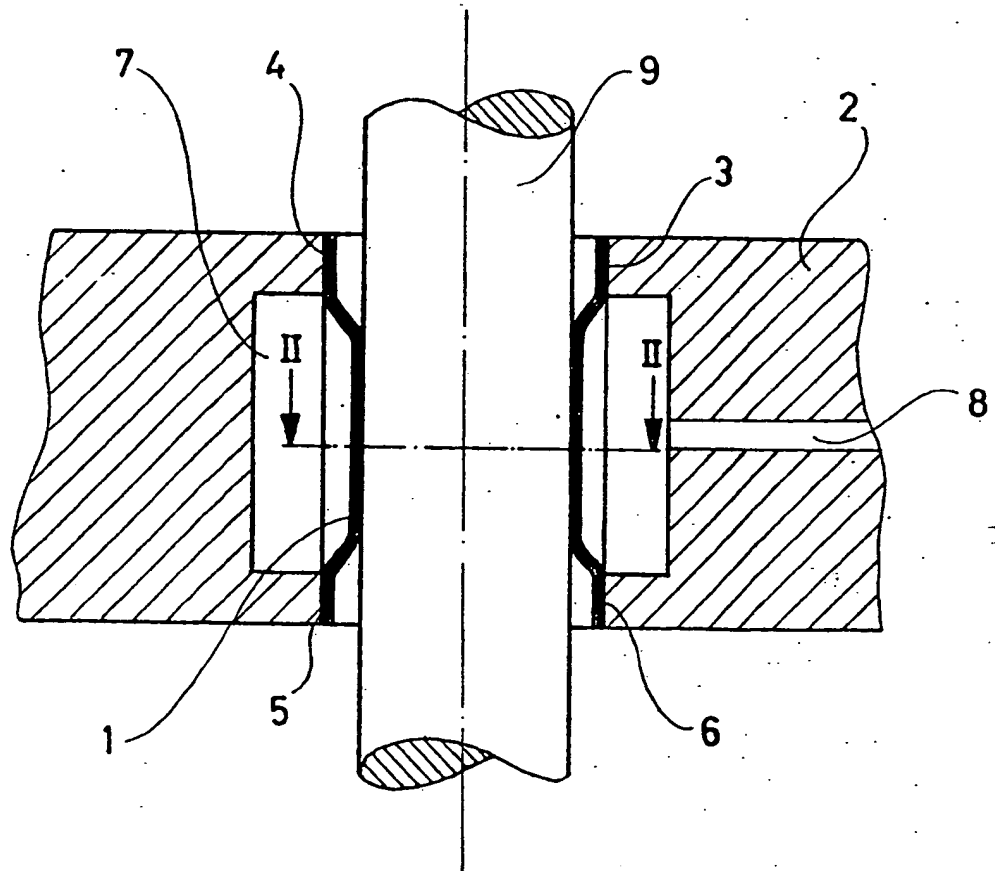


Fig. 1

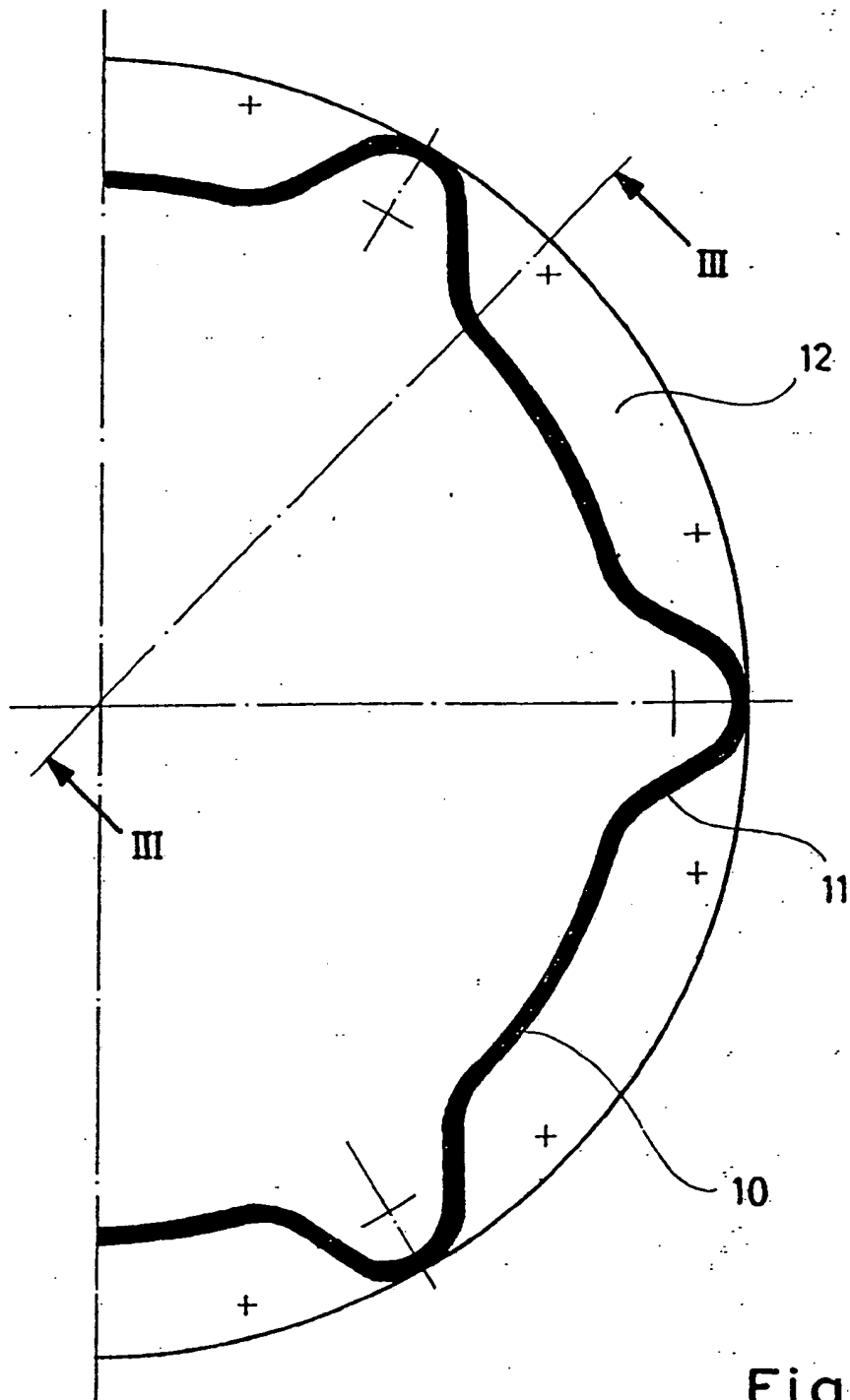


Fig. 2



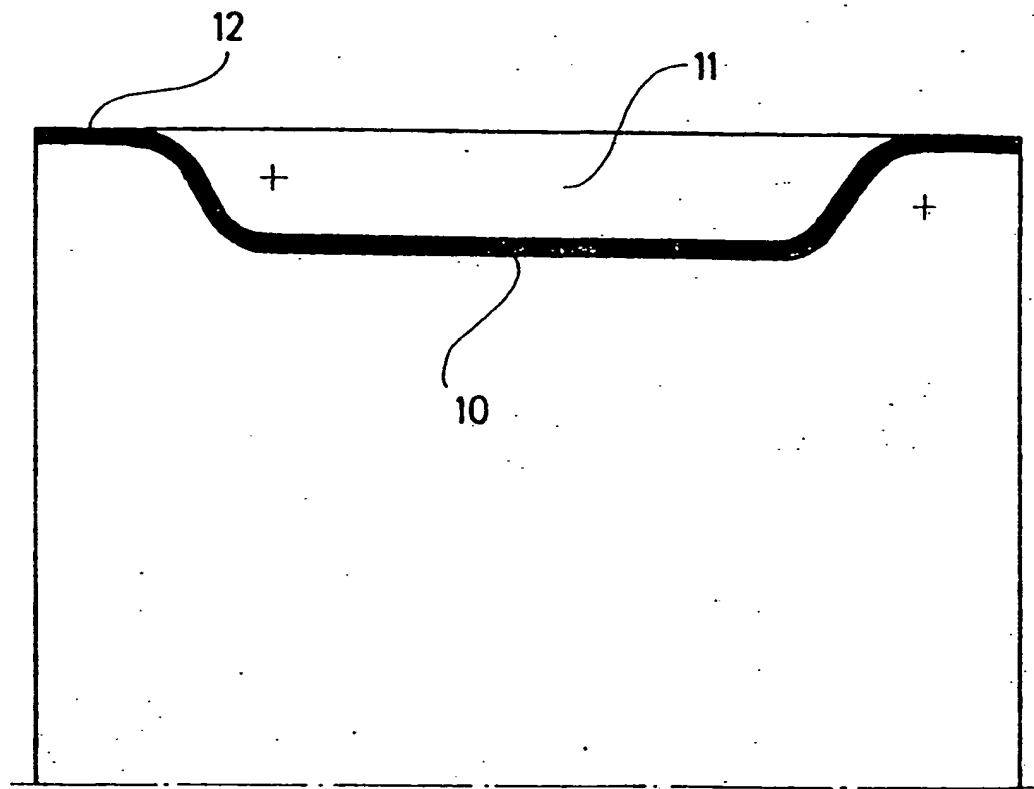


Fig. 3

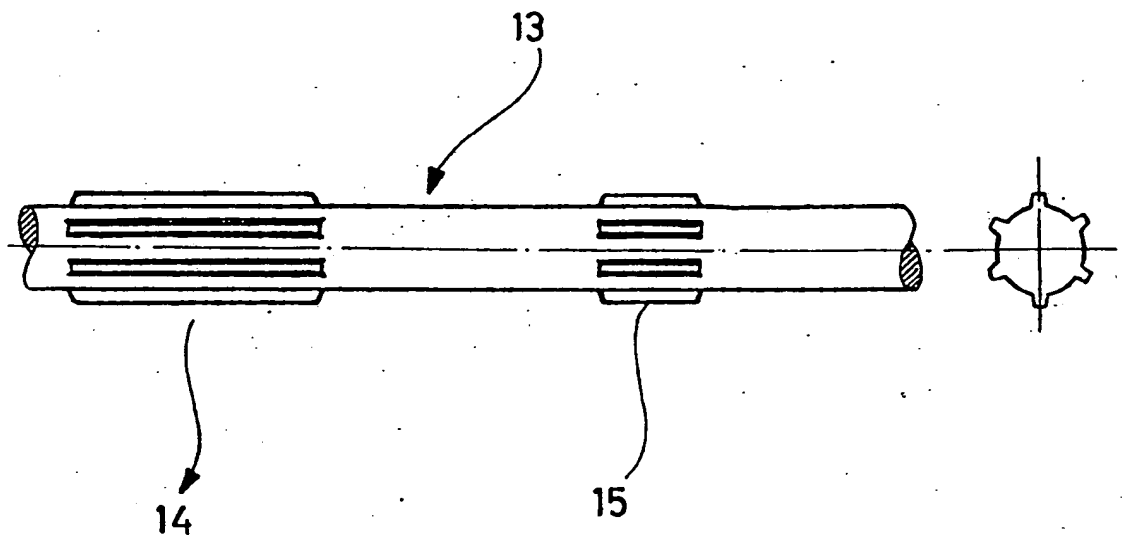


Fig. 4

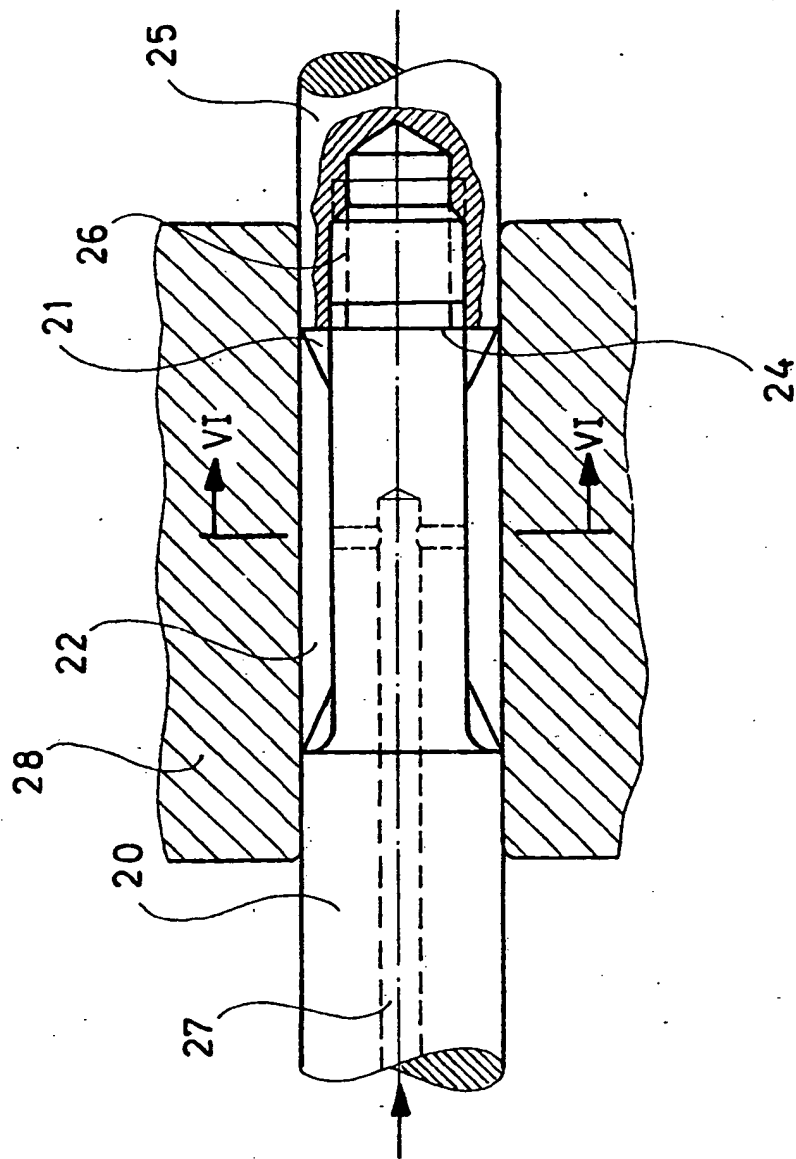


Fig. 5

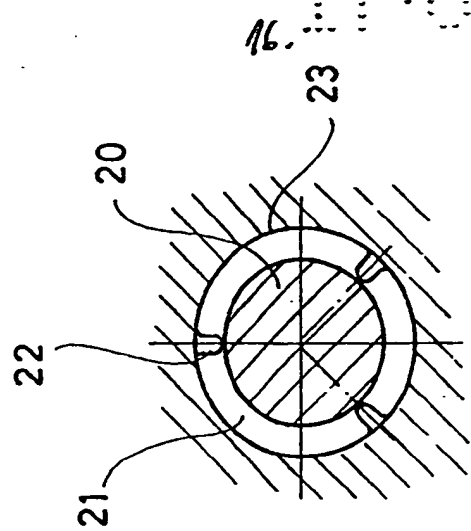


Fig. 6